

## BACKLIGHT DEVICE AND LYQUID CRYSTAL DISPLAY

## RELATED APPLICATION

[0001] 本願が優先権を主張する日本特許出願 2002-210731 号は、引用することにより本願に組み込まれる。

## BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] 本発明は、バックライト装置ないしは照明装置に関し、特に、液晶表示装置を含むフィールドシーケンシャル式の表示装置で使用されるバックライト装置に関する。

[0003] 従来のカラー液晶表示装置には、液晶表示パネル上にカラーフィルタを備えるものがある。このカラー液晶表示装置では、カラー表示のためには赤（R）、緑（G）、及び青（B）に対応して液晶表示パネルの少なくとも 3 個の画素又はセルを一組として画像を表示する必要がある、高解像度を得ることは困難である。また、カラーフィルタと液晶表示パネルを高精度で位置決めする必要がある、製造が困難である。さらに、カラーフィルタによる光の吸収のために、高輝度を得ることができない。

[0004] カラーフィルタ式に加え、時分割駆動ないしはフィールドシーケンシャル式のカラー液晶表示装置が知られている。このフィールドシーケンシャル式のカラー液晶表示装置は、液晶表示パネルと、赤、緑、及び青のような複数の色付き光源を含むバックライト装置とを備える。液晶表示パネルを高速でシャッタリングすると同期して、バックライト装置から液晶表示パネルに照射する光線の色を切り換えることにより、人間の視覚の残像効果によってカラー画像が得られる。フィールドシーケンシャル式のカラー液晶表示装置はカラーフィルタが不要であるので、原理的にはカラーフィルタを用いる液晶表示装置と比較して解像度が 3 倍となる。

[0005] 例えば、特開平 5-264988 号は、バックライト装置が固定された複数の色付きの光源を備える、フィールドシーケンシャル式のカラー液晶表示装置を開示している。このカラー液晶表示装置では、複数の光源を順次点灯させ

ることにより、バックライト装置から液晶表示パネルに照射される光の色を切り換えている。また、特開 2000-331520 号は、バックライト装置が回転部材に取り付けられた複数の色付きの光源を備える、フィールドシーケンシャル式のカラー液晶表示装置を開示している。このカラー液晶表示装置では、回転部材が回転することにより、バックライト装置から液晶表示パネルに照射される光の色を切り換えている。これら従来のフィールドシーケンシャル式のカラー液晶表示装置が備えるバックライト装置では、一般に水銀を含む放電用媒体が封入された発光管を備える水銀型蛍光ランプを光源として使用することが意図されている。

[0006]     しかし、水銀型蛍光ランプをフィールドシーケンシャル式のカラー液晶表示装置に使用すると、以下の問題がある。第 1 に、図 8 において破線で概略的に示すように、水銀型蛍光ランプの光出力は周囲温度に対する依存度が高い。従って、前記従来のバックライト装置は、安定した輝度で液晶表示パネルを照明することができない。特に、前記特開 2000-331520 号に記載のバックライト装置では、回転による周囲の空気との熱交換で水銀型蛍光ランプの周囲温度が大きく変化し、水銀型蛍光ランプの光出力が不安定となる。これは周囲温度の変化に伴う水銀蒸気圧の変化に起因する。第 2 に、図 9 において破線で概略的に示すように、水銀型蛍光ランプの場合は、電極への通電開始後に光出力が所望のレベルに到達するまでに、ある程度の時間を要する。この時間は、例えば約 60 秒である。従って、前記特開平 5-264988 号のバックライト装置で水銀型蛍光ランプを使用すると、バックライト装置から液晶表示パネルに照射される光の色を高速で切り換えたときに、十分な輝度を得ることができない。また、前記特開 2000-331520 号のバックライト装置で水銀型蛍光ランプを使用すると、水銀型蛍光ランプを常時点灯しておく必要があり、バックライト装置の消費電力が増大する。

[0007]     そこで、本発明は、液晶表示装置を含むフィールドシーケンシャル式のパッシブ型の表示装置を、消費電力を低減しつつ、安定した輝度で照明することができるバックライト装置を提供することを目的とする。

## SUMMARY OF THE INVENTION

[0008] 本発明の第1の態様は、光入射面と光出射面を有する導光板と、前記導光板の前記光入射面に対向して配置され、それ自体の回転軸まわりに回転可能である回転部材と、前記回転部材を回転させる回転駆動機構と、前記回転部材に前記回転軸と実質的に同方向に延びるように装着された発光管と、この発光管に封入された希ガスからなる無水銀の放電媒体と、この放電媒体を励起するための第1及び第2の電極とをそれぞれ備え、それぞれ異なる色の光を放射し、放射された光は前記光入射面から前記導光板に入射して前記光出射面から出射される、複数の無水銀型蛍光ランプと、前記各無水銀型蛍光ランプの前記第1及び第2の電極に電圧を印加するための給電制御機構とを備える、バックライト装置を提供する。

[0009] このバックライト装置は、光出力が周囲温度に依存しない無水銀型蛍光ランプを備えているので、導光板から出射される光の輝度が安定している。詳細には、回転部材が回転すると、回転部材に装着された無水銀型蛍光ランプの発光管と周囲の空気との間で熱交換が行われるので、無水銀型蛍光ランプの周囲温度が比較的広範に変化する。しかし、この周囲温度の変化にかかわらず、無水銀型蛍光ランプの光出力は安定している。従って、本発明のバックライト装置を使用することで、輝度の安定したフィールドシーケンシャル式のカラー液晶表示装置が実現する。

[0010] また、無水銀型蛍光ランプは通電開始後、実質的に瞬間的に光出力が所望のレベルに達する。そのため、回転部材を高速で回転させることで発光する無水銀型蛍光ランプを高速で切り換えても、バックライト装置から出射される光は十分な輝度を有する。従って、本発明のバックライト装置を適用した場合、無水銀型蛍光ランプを常時点灯させておく必要はなく、順次間欠的に点灯させればよいので、消費電力が低減する。

[0011] 前記希ガスは、クリプトンガス、アルゴンガス、ヘリウムガス、及びキセノンガスからなる群から選択される、少なくとも一種類のガスを含む。

前記第1の電極は、前記発光管の内部に配置され、かつ前記第2の電極は、前記回転軸が延びる方向に間隔を隔てて前記回転部材の外側面に配置され、かつ前記

発光管の外周面に接触する、複数の分離電極を備える。

[0012] 具体的には、バックライト装置は前記放電媒体を励起するための電圧を発生する給電回路を備える。また、前記給電制御機構は、それぞれ前記回転部材の両端に前記回転軸と同軸に設けられた、第1及び第2の円柱体と、前記第1の円柱体の側周面に設けられ、それぞれ前記複数の無水銀型蛍光ランプうちの 하나가備える前記第1の電極に接続された、複数の第1の接点と、前記第2の円柱体の側周面に設けられ、前記第2の電極に接続された第2の接点と、一端が前記第1の円柱体の側周面に当接し、他端が前記給電回路に接続された第1の端子と、一端が前記第2の円柱体の側周面に当接し、他端が前記給電回路に接続された第2の端子とを備える。前記第1の端子は前記円柱体の回転角度位置に応じて前記複数の第1の接点の少なくともいずれか一つに接触し、かつ前記第2の端子は前記円柱体の回転角度位置にかかわらず前記第2の接点に接触し、それによって前記複数の無水銀型蛍光ランプのいずれかの前記第1及び第2の電極に順次間欠的に電圧を印加して前記放電媒体を励起する。

[0013] かかる構成の給電制御機構では、回転部材の回転角度位置の変化に伴う第1の端子と複数の第1の接点との接触の切り換えにより、複数の無水銀型蛍光ランプの点灯及び消灯が制御される。換言すれば、無水銀型蛍光ランプの点灯及び消灯は、電気回路ないしは電子回路によってではなく、機械的に制御されるので、消費電力をさらに低減することができる。

[0014] 前記回転部材に対して前記光入射面とは反対側に配置され、前記無水銀型蛍光ランプの出射する光を前記光入射面に向けて反射する反射部材をさらに備えてもよい。

[0015] 前記導光板は、互いに対向する一対の前記光入射面を備え、かつ各光入射面に対向して前記無水銀型蛍光ランプが装着された前記回転部材が配置されてもよい。

[0016] 前記導光板の前記光入射面は前記光出射面と対向して配置され、かつ前記無水銀型蛍光ランプが装着された前記回転部材を複数備え、これら複数の回転部材が前記光入射面に対向して、かつ互いに平行に配置されてもよい。

[0017] 前記無水銀ランプの前記発光管は直管状であり、前記回転軸に対して

平行に延びる。代案としては、前記無水銀ランプの前記発光管は螺旋状であり、螺旋の中心軸が前記回転軸に対して平行に延びてもよい。

[0018] 本発明の第2の態様は、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの背面に対向するバックライト装置とを備え、前記バックライト装置は、光入射面と前記液晶表示パネルの前記背面に対向する光出射面とを有する、導光板と、前記導光板の前記光入射面に対向して配置され、それ自体の回転軸まわりに回転可能である回転部材と、前記回転部材を回転させる回転駆動機構と、前記回転部材に前記回転軸と実質的に同方向に延びるように装着された発光管と、この発光管に封入された希ガスからなる無水銀の放電媒体と、この放電媒体を励起するための第1及び第2の電極とをそれぞれ備え、それぞれ異なる色の光を放射し、放射された光は前記光入射面から前記導光板に入射して前記光出射面から出射される、複数の無水銀型蛍光ランプと、前記各無水銀型蛍光ランプの前記第1及び第2の電極に電圧を印加するための給電制御機構とを備える、液晶表示装置を提供する。

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0019] 本発明の他の目的及び特徴は、添付図面を参照した好適な実施例に関する以下の説明により明らかとなる。

[0020] 図1は本発明の第1実施例に係るバックライト装置を備える液晶表示装置を示す概略側面図；

[0021] 図2は本発明の第1実施例に係るバックライト装置を備える液晶表示装置の電氣的構成を示す概略図である。

[0022] 図3は本発明の第1実施例に係る照明装置を示す斜視図；

[0023] 図4は本発明の第1実施例に係る照明装置を示す斜視図；

[0024] 図5は回転部材及び発光管を示す概略側面図；

[0025] 図6は図5のVI-VI線での断面図；

[0026] 図7は反射部材を示す斜視図；

[0027] 図8は周囲温度と蛍光ランプの光出力の関係を示す概略的なグラフ；

[0028] 図9は通電時間と蛍光ランプの光出力の関係を示す概略的なグラフ；

- [0029] 図 10 は外部電極の配線の代案を示す概略斜視図；
- [0030] 図 11 は図 10 のXI-XI線での断面図；
- [0031] 図 12 は点灯制御機構の代案を示す斜視図；
- [0032] 図 13 は回転駆動機構の第 1 の代案を示す斜視図；
- [0033] 図 14 は回転駆動機構の第 2 の代案を示す斜視図；
- [0034] 図 15 は発光管の回転部材への取り付けの代案を示す斜視図；
- [0035] 図 16 は反射部材の代案を示す概略側面図；
- [0036] 図 17 は本発明の第 2 実施例に係るバックライト装置を備える液晶表示装置を示す概略側面図；
- [0037] 図 18 は本発明の第 3 実施例に係るバックライト装置を備える液晶表示装置を示す概略側面図；
- [0038] 図 19 は本発明の第 4 実施例に係るバックライト装置を備える液晶表示装置を示す概略側面図；
- [0039] 図 20 A から図 20 C は本発明の第 4 実施例に係るバックライト装置のタイムシーケンスを示す概略図
- [0040] 図 21 は本発明の第 5 実施例に係るバックライト装置を備える液晶表示装置を示す概略側面図；
- [0041] 図 22 A から図 22 C は輝度の調整を説明するための概略的なヒストグラム；及び
- [0042] 図 23 は本発明の第 6 実施例に係るバックライト装置を示す平面図である。

## DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

### 第 1 実施例

[0043] 図 1 は、本発明の第 1 実施例に係るエッジライト式のバックライト装置 1 を備える、液晶表示装置 2 を示す。

[0044] バックライト装置 1 は、液晶表示パネル 3 の背面側に配置されている。液晶表示パネル 3 は既知の構造であり、一対のガラス板の間に、透明電極と液晶材料が封入されている。液晶表示パネル 3 を駆動してシャッタリングを実行さ

せるためのLCDドライバ4が設けられている。このLCDドライバ4は、画像情報に基づいてコントローラ5で制御される。液晶表示パネル3の構造は特に限定されない。また、液晶表示装置以外のパッシブ型の表示装置にも本発明を適用することができる。

[0045] バックライト装置1は導光板11、回転部材12、回転駆動機構13、3つの無水銀型蛍光ランプ14R、14G、14B、反射部材15、給電回路16、及び給電制御機構17を備えている。

[0046] 導光板11は、ポリカーボネイト、エポキシ樹脂等の透明な合成樹脂が一般に用いられ、金型成形等により形成される。導光板11は光を入射するための光入射面11a、光を出射するための光出射面11b、及び光出射面11bに対向する対向面11cを備える。本実施例では、導光板11の4つの端面の一つを光入射面11aとしている。光入射面11a及び光出射面11b以外の面には、入射光を効率的に反射して光を出射できるように反射膜21が形成されている。各無水銀型蛍光ランプ14R～14Bが発生する光は、光入射面11aから導光板11へ入射し、導光板11において散乱されて、均一光として光出射面11bから液晶表示パネル3に向けて出射される。

[0047] 図2から図4をさらに参照すると、回転部材12は、導光板11の光入射面11aに対向して配置されている。回転部材12は、矢符Rで示すように回転軸23回りに回転可能に構成されている。回転部材12には回転軸23と同方向に延びるように、3個の無水銀型蛍光ランプ14R～14Bが装着されている。

[0048] 回転部材12の側周面には、回転軸23と同方向に延びる、それぞれ無水銀型蛍光ランプ14R～14Bを収容するための凹部12a、12b、12cが設けられている。図5及び図6に示すように、凹部12a～12cの表面には、発光効率の向上のために、絶縁性と光反射性を有する層（絶縁反射層24）が形成されている。凹部12a～12cの形状は、無水銀型蛍光ランプ14R～14Bの形状に応じて適宜変更可能であり、光入射面11aへ各無水銀型蛍光ランプ14R～14Bの光が効率良く入射されるような形状とすればよい。特に、本実施例のように、無水銀型蛍光ランプ14R～14Bの発光管33が円筒状の

外形を有する場合、その円筒形状に応じた曲率を有する凹部とすることにより、反射効率を向上させること等ができる。各凹部 1 2 a ~ 1 2 c には、無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B の両端を取り外し可能に保持するためのクランプ金具 2 5 A, 2 5 B が取り付けられている。

[0049] 回転部材 1 2 の凹部 1 2 a ~ 1 2 c で挟まれた部分に、光分離部 1 2 f, 1 2 g, 1 2 h が形成されている。これらの光分離部 1 2 f ~ 1 2 h は、各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B が出射する光が混合しないように、無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B を互いに分離する機能を有する。光分離部 1 2 f ~ 1 2 h の形状、材質、及び寸法は、各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B の発光管 3 3 の形状、凹部 1 2 a ~ 1 2 c の形状のような要因に応じて設定することができる。図 5 に示すように、本実施例では回転軸 2 3 が延びる方向から見た光分離部 1 2 f ~ 1 2 h の形状は、全体として台形状で斜辺が円弧状である。

[0050] 回転部材 1 2 の回転軸 2 3 は、その両端が支持板 2 6 A, 2 6 B によって回転可能に支持されている。詳細には、各支持板 2 6 A, 2 6 B に設けられた孔 2 6 a に回転軸 2 3 の端部が挿入されている。

[0051] 本実施例における回転駆動機構 1 3 は、ステッピングモータのようなモータ 2 8 を備えている。モータ 2 8 はモータドライバ 2 9 により駆動される。このモータ 2 8 の出力軸 2 8 a と、一方の支持板 2 8 A から突出した回転軸 2 3 の端部が、ゴムのような弾性材料からなる連結管 3 0 により互いに連結されている。モータ 2 8 の出力軸 2 8 a の回転は、この連結管 3 0 を介して回転軸 2 3 に伝達される。連結管 3 0 が弾性材料からなるのは、出力軸 2 8 a と回転軸 2 3 のアラインメントが充分でない場合に回転軸 2 3 にぶれが発生するのを防止するためである。

[0052] 3 つの無水銀型蛍光ランプ 1 4 R, 1 4 G, 1 4 B は、それぞれ赤色、緑色、及び青色の光を発生する。黄色、マゼンタ、及びシアンのような他の色の組み合わせを採用することもできる。

[0053] 各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B は、放電媒体 3 2 が封入された直管状の発光管 3 3 を備えている。発光管 3 3 は、ホウケイ酸ガラス、石英ガラス、ソーダガラス、及び鉛ガラスを含む透光性を有する材料からなる。発光管 3

3の内面には蛍光体層が設けられている。この蛍光体層の組成は出射される色に応じて異なる。また、発光管33の外面にポリエステル系樹脂の多層膜、酸化チタン薄膜、又は酸化ケイ素薄膜のような誘電体層が設けてもよい。かかる誘電体層を設けることにより、反射の効果が向上する。

[0054] 放電媒体32は希ガスからなり、水銀を含まない。ここで「水銀を含まない」とは、希ガス放電によって主な発光が得られる程度に含まないことを意味する。クリプトンガス、アルゴンガス、ヘリウムガス、及びキセノンガスからなる群から選択される、少なくとも一種類のガスを放電媒体32として使用することができる。キセノンガスから放出される紫外線の波長は、水銀から放出される紫外線の波長と近接している。そのため、放電媒体32としてキセノンガスを使用することによって、水銀型蛍光ランプと同様の組成の蛍光体層を使用することができる。

[0055] 無水銀型蛍光ランプ14R～14Bは、放電媒体32を励起するために、第2の電極としての外部電極34と、第1の電極としての内部電極35とを備えている。

[0056] 外部電極34は、複数の分離電極34aと、これら複数の分離電極34aを接続する共通導電部34bを備えている。分離電極34aは、回転軸23が延びる方向に間隔をあけて凹部12a～12c上に配置され、かつ発光管33の外周面に接触している。共通導電部34bは凹部12a～12c上に設けられ、回転軸23と同方向に延びている。共通導電部34bは発光管33と接触しない。外部電極34を構成する分離電極34a及び共通導電部34b、並びに後述する導電接点43A～43C、検出接点47、及び導電路45A～45Cは、膜状ないしは薄板状の導電領域を形成することができる導電材料からなる。例えば、銅、アルミニウム、リン青銅、銀粉末を含む金属粉末、又は樹脂を含有する金属ペーストを使用することができる。

[0057] 内部電極35は、発光管33の一端においてその内部に配置されている。内部電極35は、タングステン又はニッケルのような導電性を有する金属により形成される。内部電極35の表面は、酸化セルシウム、酸化マグネシウム、又は酸化バリウムのような金属酸化膜、及び／又はガラス層のような誘電体層で

覆われていてもよい。

[0058] 給電回路 1 6 から印加される電圧により外部電極 3 4 及び内部電極 3 5 との間に放電が発生し、放電媒体 3 2 が励起される。外部電極 3 4 は間隔をあけて配置された複数の分離電極 3 4 a を備えるので、個々の分離電極 3 4 a と単一の内部電極 3 5 との間で放電が発生する。そのため、発光管 3 3 内の放電媒体 3 2 は均一に励起され、発光管 3 3 はその長さ方向にむらがない均一な光が発生する。

[0059] また、放電媒体 3 2 が水銀を含有しないので、無水銀型蛍光ランプ 1 4 は以下の特性を有する。第 1 に、図 8 において実線で概略的に示すように、無水銀型蛍光ランプの光出力は周囲温度に殆ど依存しない。第 2 に、図 9 において実線で概略的に示すように、無水銀型蛍光ランプ 1 4 は外部電極 3 4 及び内部電極 3 5 への通電開始後ほぼ瞬間的に光出力が所望のレベルに達する。

[0060] 図 1 に示すように、無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B が取り付けられた回転部材 1 2 に対して導光板 1 1 の光入射面 1 1 a とは反対側に、反射部材 1 5 が配置されている。図 7 を併せて参照すると、反射部材 1 5 は、金属又は樹脂のような硬質の材料からなフレーム 3 7 を備えている。このフレーム 3 7 の光入射面 1 1 a と対向する面が反射面 3 7 a として機能する。反射面 3 7 a は、各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B が延びる方向から見て円弧状に湾曲している。反射面 3 7 a の形状は、各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B が出射した光が反射面 3 7 a にのみ反射し、又は回転部材 1 2 の絶縁反射層 2 4 と反射面 3 7 a に反射することで、光入射面 1 1 a に集められるように設定されている。反射面 3 7 a にはニッケルメッキ又は銀メッキのような処理により、反射膜 3 8 が形成されている。

[0061] 次に、給電回路 1 6 及び給電制御機構 1 7 について説明する。図 1 及び図 2 を参照すると、給電回路 1 6 は放電媒体 3 2 を励起するための電圧を発生する回路である。給電回路 1 6 はコントローラ 5 により制御される。給電回路 1 6 の発生する電圧は、給電制御機構 1 7 を介して内部電極 3 5 及び外部電極 3 4 に供給される。後に詳述するように、給電制御機構 1 7 は各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B の内部電極 3 5 に対する電圧の印加の有無、すなわち各無水銀型

蛍光ランプ 1 4 R～1 4 B に点灯及び消灯を、機械的に切り換える。

[0062] 図 3 から図 5 を参照すると、給電制御機構 1 7 は、回転部材 1 2 の両端に回転軸 2 3 と同軸に設けられた一対の円柱体 4 1 A, 4 1 B を備えている。円柱体 4 1 A, 4 1 B は回転部材 1 2 の端面と一体成形されてもよく、別体のものを端面に固定してもよい。

[0063] 一方の円柱体（第 1 の円柱体）4 1 A の側周面には、無水銀型蛍光ランプ 1 4 の個数、すなわち本実施例では 3 個の導電接点 4 3 A, 4 3 B, 4 3 C が設けられている。図 5 に示すように、回転軸 2 3 が延びる方向から見ると、各導電接点 4 3 A, 4 3 B, 4 3 C は円柱体 4 1 A の周方向の長さが等しい。導電接点 4 3 A～4 3 C 間には、間隔 4 4 A, 4 4 B, 4 4 C が設けられており、これらの間隔 4 4 A～4 4 C も円柱体 4 1 A の周方向の長さが等しい。各導電接点 4 3 A～4 3 C は、回転部材 1 2 の端面上に設けられた導電路 4 5 A, 4 5 B, 4 5 C を介して対応する無水銀蛍光ランプ 1 4 R～1 4 B の内部電極 3 5 に接続されている。図 3 に示すように、導電接点 4 3 A～4 3 C を給電回路 1 6 と接続するための端子（第 1 の端子）4 6 が円柱体 4 1 A に隣接して配置されている。本実施例では端子 4 6 は導電性と弾性を有する材料からなり、一端が円柱体 4 1 A の側周面に当接し、他端が電線を介して給電回路 1 6 に接続されている。端子 4 6 はそれ自体が有する弾性により、一端が常に円柱体 4 1 A の側周面との接触を維持する。代案としては、ばねのような弾性体で端子を円柱体に向けて付勢してもよい。後述する端子 4 8, 5 2 は、この端子 4 6 と同様の形状、寸法、及び材質である。

[0064] また、図 3 に示すように、円柱体 4 1 A の側周面には、回転部材 1 2 の回転速度ないしは回転数を検出するための 1 個の検出接点 4 7 が設けられている。この検出接点 4 7 と接触する端子 4 8 が円柱体 4 1 A に隣接して配置されている。端子 4 8 は一端が円柱体 4 1 A の側周面に当接し、他端が後述するコントローラ 5 に接続されている。導電接点 4 3 A～4 3 C と検出接点 4 7 は回転軸 2 3 が延びる方向の位置を異ならせており、それによって端子 4 6, 4 8 が互いに干渉しないようになっている。

[0065] 図 4 に示すように、他方の円柱体（第 2 の円柱体）4 1 B の側周面に

は単一の導電接点 5 1 が設けられている。この導電接点 5 1 は円柱体 4 1 B の側周面を切れ目なく一周するように設けられている。導電接点 5 1 には円柱体 4 1 B の端面に設けられた導電路 1 4 5 を介して各無水銀蛍光ランプ 1 4 R ～ 1 4 B の外部電極 3 4 の共通導電部 3 4 b が接続されている。導電接点 5 1 を給電回路 1 6 と接続するための端子（第 2 の端子）5 1 が円柱体 4 1 B に隣接して配置されている。この端子 5 1 は、一端が導電接点 5 1 に常に当接し、他端が電線を介して給電回路 1 6 に接続されている。

[0066] モータ 2 8 が駆動されると、出力軸 2 8 a の回転が連結管 3 0 を介して回転部材 1 2 の回転軸 2 3 に伝達され、回転部材 1 2 が回転する。また、回転軸 2 3 と共に円柱体 4 1 A, 4 1 B が回転軸 2 3 回りに回転する。円柱体 4 1 A が回転すると、その回転角度位置に応じて端子 4 6 の先端が 3 つの導電接点 4 3 A ～ 4 3 C のいずれかと接触する。導電接点 4 3 A ～ 4 3 C のうち端子 4 6 と接触しているものに対応する無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ～ 1 4 B の内部電極 3 5 に、給電回路 1 6 から電圧が印加される。端子 4 6 の先端が間隔 4 4 A ～ 4 4 C に位置している時には、いずれの無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ～ 1 4 B の内部電極 3 5 にも電圧は印加されない。一方、円柱体 4 1 B 上の導電接点 5 1 は常に端子 5 2 と接触しているので、各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ～ 1 4 B の外部電極 3 4 は、常に給電回路 1 6 に接続されている。従って、回転部材 1 2 が回転すると、その回転角度位置に応じて、3 つ無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ～ 1 4 B が順次間欠的に発光する。円柱体 4 1 A 上の導電接点 4 3 A ～ 4 3 C と対応する端子 4 6 の配置は、各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ～ 1 4 B が回転部材 1 2 の回転によって導光板 1 1 の光入射面 1 1 a と対向する位置となった時に、その外部電極 3 4 が給電回路 1 6 と接続されるように設定されている。従って、赤、緑、青にそれぞれ対応する各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ～ 1 4 B は、導光板 1 1 の光入射面 1 1 a と対向する位置にある時にのみ点灯され、それ以外の位置にある時には消灯される。このように無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ～ 1 4 B を常時点灯するのではなく、導光板 1 1 を介して液晶表示パネル 3 に光を出射する時のみ点灯することで、消費電力を低減することができる。

[0067] また、各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ～ 1 4 B の点灯及び消灯は、回転

部材 1 2 と共に回転する円柱体 4 1 A 上の導電接点 4 3 A～4 3 C が、端子 4 6 と接触することによりなされる。換言すれば、各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R～1 4 B の点灯及び消灯は、電気回路ないしは電子回路によってではなく、給電制御機構 1 7 によって機械的に制御される。かかる給電制御機構 1 7 の構造によっても消費電力が低減される。

[0068]     コントローラ 5 は入力された画像情報に基づいて、LCD ドライバ 4 を制御して液晶表示パネル 3 をシャッタリングさせ、かつモータドライバ 2 9 を制御してモータ 2 8 を駆動する。回転部材 1 2 の回転に応じて導光板 1 1 の光入射面 1 1 a と対向する無水銀型蛍光ランプ 1 4 R～1 4 B が発光するので、導光板 1 1 を介して液晶表示パネル 3 に入射する光は、赤色光 L (R)、青色光 L (B)、緑色光 L (G) と変化する。コントローラ 5 は、回転部材 1 2 の回転速度で決まるバックライト装置 1 が出射する光の色の切り換えと、液晶表示パネル 3 のシャッタリングとを同期させている。従って、液晶表示パネル 3 には赤色の画像、青色の画像、及び緑色の画像が連続的に表示され、残像効果により人間にはカラー画像として認識される。

[0069]     本実施例のバックライト装置 1 は、蛍光ランプ（無水銀型蛍光ランプ 1 4 R～1 4 B）を装着した回転部材 1 2 が回転し、かつ蛍光ランプは導光板 1 1 と対向する位置にある時のみ点灯される。かかる構成は、蛍光ランプとして無水銀型蛍光ランプ 1 4 R～1 4 B を採用したことによって実現できたものである。詳述すると、図 8 を参照して説明したように、無水銀型蛍光ランプ 1 4 R～1 4 B の光出力は周囲温度に依存しないので、回転部材 1 2 と共に回転することにより周囲温度が変化しても、光出力が安定している。また、図 9 を参照して説明したように、無水銀型蛍光ランプ 1 4 R～1 4 B の光出力は通電開始後瞬間的に所望のレベルに達するので、高速で点灯と消灯を繰り返しても光出力が安定している。

[0070]     図 1 0 及び図 1 1 は、外部電極 3 4 の配線の代案を示す。共通導電部 3 4 b は回転部材 1 2 の内部に配置されて、各分離分極 3 4 a はスルーホール 6 1 により共通導電部 3 4 b に接続されている。

[0071]     図 1 2 は給電制御機構の代案を示す。各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R～

1 4 Bに対応する導電接点4 3 A～4 3 Cは回転軸2 3の方向に位置をずらして配置されている。また、回転軸2 3が延びる方向から見ると、各無水銀型蛍光ランプ1 4 R～1 4 Bに対応する導電接点4 3 A～4 3 Cの一部が互いに重なっている。さらに、導電接点4 3 A～4 3 Cをずらして配置させたことと対応して、端子4 6の先端の幅が拡大されている。この図1 2の代案の構造では、隣接する導電接点4 3 A～4 3 Cが重なっている部分（図1 2において参照番号6 2で示す。）に端子2 6が位置している間は、2つの無水銀型蛍光ランプ1 4 R～1 4 Bが同時に点灯する。

[0072] 図1 3及び図1 4は、回転駆動機構1 3の代案である。図1 3の代案では、モータ2 8の出力軸2 8 aに固定された平歯車6 3 Aと、支持板2 6 Aよりも外側で回転軸2 3に固定された平歯車6 3 Bが噛み合っており、これらの平歯車6 3 A、6 3 Bによってモータ2 8の出力軸2 8 aの回転が回転部材1 2に伝達される。図1 4の代案では、平歯車6 3 Bは支持板2 6 Aよりも内側で回転軸2 3に固定されている。

[0073] 図1 5は、回転部材1 2への発光管3 3の取り付け構造の代案である。回転部材1 2クランプ金具2 5 A、2 5 B（図1 参照）を備えていない。凹部1 2 a～1 2 cの表面の外部電極3 4が存在しない部分に塗布された接着剤6 4により、発光管3 3が回転部材1 2に固定されている。

[0074] 図1 6は、反射部材1 5の代案を示す。反射面3 7 aは回転軸2 3が延びる方向から見て四角形状である。

## 第2実施例

[0075] 図1 7は、本発明の第2実施例に係るエッジライト式のバックライト装置1を示す。導光板1 1の互いに対向する一対の端面が光入射面1 1 a、1 1 dを構成し、各光入射面1 1 a、1 1 dと対向して、それぞれ無水銀型蛍光ランプ1 4 R～1 4 Bが装着された回転部材1 2 A、1 2 Bが配置されている。対向する一対の光入射面1 1 a、1 1 dの両方から光を入射させることにより、導光板1 1の面積が広い場合でも均一な光を光出射面1 1 bから出射することができる。コントローラ5は、2つの回転部材1 2 A、1 2 Bの回転が同期するように、それらに対応する2つのモータ2 8、2 8を制御する。詳細には、2つの回転

部材 1 2 A, 1 2 B は同一の回転速度で回転し、かつ同一色の光を出射する無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B が同時に光出射面 1 1 b, 1 1 d と対向する位置となる。第 2 実施例のその他の構成及び作用は第 1 実施例と同様であるので、同一の要素には同一の符号を付して説明を省略する。

### 第 3 実施例

[0076] 図 1 8 は、本発明の第 3 実施例に係る直下式のバックライト装置 1 を備える液晶表示装置 2 を示す。導光板 1 1 の光出射面 1 1 b に対向する対向面 1 1 c が光入射面として機能し、この対向面 1 1 c と対向して無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B が装着された回転部材 1 2 が配置されている。導光板 1 1 の端面 1 1 b, 1 1 d には反射膜 2 1 が形成される。対向面 1 1 c は端面 1 1 b, 1 1 d に比較して広い面積を有するので、回転部材 1 2 の凹部 1 2 a ~ 1 2 c の形状は、対向面 1 1 c へ各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B からの光が効率良く入射されるように、第 1 実施例の凹部 1 2 a ~ 1 2 c (図 1 及び図 2 参照) と比較して幅広の開口部を持つ円弧状に構成することが望ましい。図 1 8 において 6 6 は各無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B からの光が拡散する範囲を規制するための規制板である。第 3 実施例のその他の構成は第 1 実施例と同一であるので同一の要素には同一の符号を付して説明を省略する。

### 第 4 実施例

[0077] 図 1 9 は本発明の第 4 実施例に係るバックライト装置 1 を備える液晶表示装置 2 を示す。導光板 1 1 の光出射面 1 1 b と対向する対向面 1 1 c が光入射面を構成する。光出射面 1 1 b と対向して、それぞれ無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B が装着された 3 個の回転部材 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C が配置されている。回転部材 1 2 A ~ 1 2 C は、それらの回転軸 2 3 が互いに平行に延びるように配置されている。複数の回転部材 1 2 A ~ 1 2 C を光入射面 1 1 c と対向して配置することで、導光板 1 1 の面積が広い場合でも均一な光を光出射面 1 1 b から出射することができる。回転部材の個数は、各回転部材が備える無水銀型蛍光ランプの個数に応じて設定される。本実施例では、各回転部材 1 2 A ~ 1 2 C が備える無水銀型蛍光ランプ 1 4 R ~ 1 4 B の個数は 3 個であるので、この個数に対応して 3 個の回転部材 1 2 A ~ 1 2 B が導光板 1 1 に対向して配置されている。

。

[0078] 図20Aから図20Cを併せて参照すると、導光板11は長方形をしている。この長方形の長辺の方向に、それぞれ3個の無水銀型蛍光ランプ14R～14Bの1つが対応する3つの区画領域11e, 11f, 11gが設けられている。換言すれば、区画領域11e～11gは導光板11の長辺の方向に並置されている。

[0079] 導光板11の3つの区画領域11e～11gのそれぞれに、3個の回転部材12A～12Cのうちの1つが対応している。詳細には、区画領域11eに対向して回転部材12Aが配置され、区画領域11fに対向して回転部材12Bが配置され、かつ区画領域11gに対向して回転部材12Cが配置されている。各回転体12A～12Cの回転はコントローラ（図1参照）により同期される。例えば、第1期間において、回転体12Aでは赤色の無水銀型蛍光ランプ14Rを、回転体12Bでは青色の無水銀型蛍光ランプ14Bを、回転体12Cでは緑色の無水銀型蛍光ランプ14Gをそれぞれ導光板1に対向させることにより、区画領域11eからは赤色の無水銀型蛍光ランプ14Rの発生する赤色光L（R）が、区画領域11fからは青色の無水銀型蛍光ランプ14Bの発生する青色光L（B）、区画領域11gからは緑色の無水銀型蛍光ランプ14Gの発生する緑色光L（G）が出射される。

[0080] 図20Aから図20Cは、第4実施例に係るバックライト装置のタイムシーケンスを説明するための図である。図20Aから図20Cは、正面側（液晶表示パネル3側）から見た、第1期間、第2期間、及び第3期間において長方形の導光板11の各区画領域11e～11gから出射される光の色を示す。図20Aに示す第1期間においては、導光板11の区画領域11eからは赤色光L（R）が出射され、区画領域11fからは青色光L（B）が出射され、かつ区画領域11gからは緑色光L（G）が出射される。次の、図20Bに示す第2期間においては、導光板11の区画領域11eからは青色光L（B）が出射され、区画領域11fからは緑色光L（G）が出射され、かつ区画領域11gからは赤色光L（R）が出射される。さらに、図20Cに示す第3期間においては、導光板11の区画領域11eからは緑色光L（G）が出射され、区画領域11fからは赤

色光L（R）が出射され、かつ区画領域11gからは青色光L（B）が出射される。これら第1から第3期間を1周期として回転体12A～12Cの回転を制御することにより、フィールドシーケンシャル方式の表示装置への適用が可能となる。また、視野の移動によりカラーが重ならないで別の画像に見える、いわゆるカラーブレイキングを防止することができる。さらに、大面積の液晶表示パネル3の全体を照らすことができ、液晶表示パネル3の視認性が向上する。

[0081] 第4実施例のその他の構成及び作用は第1実施例と同様であるので、同一の要素には同一の符号を付して説明を省略する。

#### 第5実施例

[0082] 図21は本発明の第5実施例に係るバックライト装置1を備える液晶表示装置2を示す。導光板11の端面である光出射面11bに対向した配置された単一の回転部材12は、4個の凹部12a, 12b, 12c, 12dを備え、回転軸23が延びる方向から見ると十字形である。凹部12a～12cには、それぞれ赤色、緑色、青色、及び白色の光を発生する4個の無水銀型蛍光ランプ14R, 14G, 14B, 14Wが装着されている。

[0083] 赤色、緑色、及び青色の無水銀型蛍光ランプ14R～14Bに加え、白色の無水銀型蛍光ランプ14を使用することにより、輝度の調整の融通性が向上する。図22Aを参照すると、同一周期に赤色、緑色、及び青色の無水銀型蛍光ランプ14R～14Bを点灯することにより、人間には白色光が認識される（図4の参照番号70を参照）。この白色光の輝度は、概略的には赤色光、緑色光、及び青色光の輝度の総和である。次に、図22Bを参照すると、同一周期に赤色、緑色、及び青色の無水銀型蛍光ランプ14R～14Bに加え、白色の無水銀型蛍光ランプ14を点灯すると、無水銀型蛍光ランプ14が出射する輝度の分だけ認識される白色光の輝度が高まる。従って、同一周期に白色の無水銀型蛍光ランプ14を点灯するか否かにより、認識される白色光の輝度を調製することができる。また、図22Cに示すように、同一周期に赤色の無水銀型蛍光ランプ14と白色の無水銀型蛍光ランプ14Wを点灯すると、認識される赤色光の輝度が高まる。第5実施例のその他の構成及び作用は第1実施例と同様であるので、同一の要素には同一の符号を付して説明を省略する。

## 第6実施例

[0084] 図23は本発明の第6実施例に係るバックライト装置1を示す平面図である。

[0085] 導光板11の端面11aに対向して配置された円柱状の回転部材12の外周面に、それぞれ赤色、緑色、及び青色に対応する3個の無水銀型蛍光ランプ14R～14Bが装着されている。各無水銀型蛍光ランプ14R～14Bは、回転部材12に螺旋状に装着されている。各無水銀型蛍光ランプ14R～14Bが構成する螺旋の螺旋軸71は、回転軸23と同軸である。各無水銀型蛍光ランプ14R～14B相互間には、光分離部72が形成されている。

[0086] 区画領域11hからは赤の無水銀型蛍光ランプ14に対応して赤色光L(R)が出射され、区画領域11iからは緑の無水銀型蛍光ランプ14に対応して緑色光L(G)が出射され、区画領域11jからは青の無水銀型蛍光ランプ14に対応して青色光L(B)が出射される。また、光分離部72に対応して暗部11k形成される。矢印Sで示すように、区画領域11h～11jは回転部材12の回転に伴いスクロール移動するので、このバックライト装置1はフィールドシーケンシャル方式の表示装置に適用することができる。本実施例によれば、色割れ問題を低減でき、カラーブレイキングを大幅に抑制することができる。

[0087] 添付図面を参照して本発明を十分に説明したが、当業者にとって種々の変更及び変形が可能である。従って、そのような変更及び変形は本発明の意図及び範囲から離れない限り、本発明に含まれると解釈されなければならない。

What is claimed is:

1. 光入射面と光出射面を有する導光板と、

前記導光板の前記光入射面に対向して配置され、それ自体の回転軸まわりに回転可能である回転部材と、

前記回転部材を回転させる回転駆動機構と、

前記回転部材に前記回転軸と実質的に同方向に延びるように装着された発光管と、この発光管に封入された希ガスからなる無水銀の放電媒体と、この放電媒体を励起するための第1及び第2の電極とをそれぞれ備え、それぞれ異なる色の光を放射し、放射された光は前記光入射面から前記導光板に入射して前記光出射面から出射される、複数の無水銀型蛍光ランプと、

前記各無水銀型蛍光ランプの前記第1及び第2の電極に電圧を印加するための給電制御機構とを備える、バックライト装置。

2. 前記希ガスは、クリプトンガス、アルゴンガス、ヘリウムガス、及びキセノンガスからなる群から選択される、少なくとも一種類のガスを含む、請求項1に記載のバックライト装置。

3. 前記第1の電極は、前記発光管の内部に配置され、かつ

前記第2の電極は、前記回転軸が延びる方向に間隔を隔てて前記回転部材の外側面に配置され、かつ前記発光管の外周面に接触する、複数の分離電極を備える、請求項1に記載のバックライト装置。

4. 前記放電媒体を励起するための電圧を発生する給電回路をさらに備え、

前記給電制御機構は、

それぞれ前記回転部材の両端に前記回転軸と同軸に設けられた、第1及び第2の円柱体と、

前記第1の円柱体の側周面に設けられ、それぞれ前記複数の無水銀型蛍光ランプうちの 하나가備える前記第1の電極に接続された、複数の第1の接点と、

前記第2の円柱体の側周面に設けられ、前記第2の電極に接続された第2の接点と、

一端が前記第1の円柱体の側周面に当接し、他端が前記給電回路に接続された第1の端子と、

一端が前記第 2 の円柱体の側周面に当接し、他端が前記給電回路に接続された第 2 の端子とを備え、

前記第 1 の端子は前記第 1 の円柱体の回転角度位置に応じて前記複数の第 1 の接点の少なくともいずれか一つに接触し、かつ前記第 2 の端子は前記第 2 の円柱体の回転角度位置にかかわらず前記第 2 の接点に接触し、それによって前記複数の無水銀型蛍光ランプのいずれかの前記第 1 及び第 2 の電極に順次間欠的に電圧を印加して前記放電媒体を励起する、請求項 3 に記載のバックライト装置。

5. 前記回転部材に対して前記光入射面とは反対側に配置され、前記無水銀型蛍光ランプの出射する光を前記光入射面に向けて反射する反射部材をさらに備える、請求項 1 に記載のバックライト装置。

6. 前記導光板は、互いに対向する一対の前記光入射面を備え、かつ

各光入射面に対向して前記無水銀型蛍光ランプが装着された前記回転部材が配置されている、請求項 1 に記載のバックライト装置。

7. 前記導光板の前記光入射面は前記光出射面と対向して配置され、かつ

前記無水銀型蛍光ランプが装着された前記回転部材を複数備え、これら複数の回転部材が前記光入射面に対向して、かつ互いに平行に配置されている、請求項 1 に記載のバックライト装置。

8. 前記無水銀ランプの前記発光管は直管状であり、前記回転軸に対して平行に延びる、請求項 1 に記載のバックライト装置。

9. 前記無水銀ランプの前記発光管は螺旋状であり、螺旋の中心軸が前記回転軸に対して平行に延びる、請求項 1 に記載のバックライト装置。

10. 液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの背面に対向するバックライト装置とを備え、

前記バックライト装置は、

光入射面と前記液晶表示パネルの前記背面に対向する光出射面とを有する、導光板と、

前記導光板の前記光入射面に対向して配置され、それ自体の回転軸まわりに回転可能である回転部材と、

前記回転部材を回転させる回転駆動機構と、

前記回転部材に前記回転軸と実質的に同方向に延びるように装着された発光管と、この発光管に封入された希ガスからなる無水銀の放電媒体と、この放電媒体を励起するための第1及び第2の電極とをそれぞれ備え、それぞれ異なる色の光を放射し、放射された光は前記光入射面から前記導光板に入射して前記光出射面から出射される、複数の無水銀型蛍光ランプと、

前記各無水銀型蛍光ランプの前記第1及び第2の電極に電圧を印加するための給電制御機構とを備える、液晶表示装置。

11. 前記希ガスは、クリプトンガス、アルゴンガス、ヘリウムガス、及びキセノンガスからなる群から選択される、少なくとも一種類のガスを含む、請求項10に記載の液晶表示装置。

12. 前記第1の電極は、前記発光管の内部に配置され、かつ

前記第2の電極は、前記回転軸が延びる方向に間隔を隔てて前記回転部材の外側面に配置され、かつ前記発光管の外周面に接触する、複数の分離電極を備える、請求項10に記載の液晶表示装置。

13. 前記放電媒体を励起するための電圧を発生する給電回路をさらに備え、前記給電制御機構は、

それぞれ前記回転部材の両端に前記回転軸と同軸に設けられた、第1及び第2の円柱体と、

前記第1の円柱体の側周面に設けられ、それぞれ前記複数の無水銀型蛍光ランプうちの 하나가備える前記第1の電極に接続された、複数の第1の接点と、

前記第2の円柱体の側周面に設けられ、前記第2の電極に接続された第2の接点と、

一端が前記第1の円柱体の側周面に当接し、他端が前記給電回路に接続された第1の端子と、

一端が前記第2の円柱体の側周面に当接し、他端が前記給電回路に接続された第2の端子とを備え、

前記第1の端子は前記第1の円柱体の回転角度位置に応じて前記複数の第1の接点の少なくともいずれか一つに接触し、かつ前記第2の端子は前記第2の円柱体の回転角度位置にかかわらず前記第2の接点に接触し、それによって前記複数

の無水銀型蛍光ランプのいずれかの前記第 1 及び第 2 の電極に順次間欠的に電圧を印加して前記放電媒体を励起する、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

14. 前記回転部材に対して前記光入射面とは反対側に配置され、前記無水銀型蛍光ランプの出射する光を前記光入射面に向けて反射する反射部材をさらに備える、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

15. 前記導光板は、互いに対向する一対の前記光入射面を備え、かつ各光入射面に対向して前記無水銀型蛍光ランプが装着された前記回転部材が配置されている、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

16. 前記導光板の前記光入射面は前記光出射面と対向して配置され、かつ前記無水銀型蛍光ランプが装着された前記回転部材を複数備え、これら複数の回転部材が前記光入射面に対向して、かつ互いに平行に配置されている、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

17. 前記無水銀ランプの前記発光管は直管状であり、前記回転軸に対して平行に延びる、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

18. 前記無水銀ランプの前記発光管は螺旋状であり、螺旋の中心軸が前記回転軸に対して平行に延びる、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

## ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

バックライト装置は、導光板、回転部材、回転部材を回転させる回転駆動機構、複数の無水銀型蛍光ランプ、及び給電制御機構を備える。各無水銀型蛍光ランプは、回転部材に回転軸と同方向に延びるように装着された発光管と、発光管に封入された希ガスからなる無水銀の放電媒体と、この放電媒体を励起するための第1及び第2の電極とを備える。各無水銀型蛍光ランプは、それぞれ異なる色の光を放射し、放射された光は光入射面から導光板に入射して光出射面から出射される。